



DAOGU JI FUCHANWU
JIAGONG HE LIYONG

稻谷及副产物 加工和利用

林亲录 吴 跃 王青云 丁玉琴 李丽辉 编著



科学出版社



稻谷及副产物加工和利用

林亲录 吴 跃 王青云 丁玉琴 李丽辉 编著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书针对目前众多繁杂的稻谷及副产物制品,系统地介绍了其加工工艺和技术、品质评价、质量标准和控制,分析了国内外稻谷加工的现状 & 趋势,首次将稻谷加工制品分为 原米制品、原米加工利用制品和稻谷副产物加工制品,并分别进行了详尽介绍。

本书具有较强的实用性,可供从事稻谷加工相关的科技人员阅读、参考,同时也可作为各高等院校相关专业研究生及本科生的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

稻谷及副产物加工和利用/林亲录等编著. —北京:科学出版社. 2015.6
ISBN 978-7-03-044287-1

I. ①稻… II. ①林… III. ①稻谷—粮食加工 IV. ①TS212

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 100734 号

责任编辑:贾超 孙曼/责任校对:赵桂芬

责任印制:肖兴/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏志印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 6 月第 一 版 开本:720 × 1000 B5

2015 年 6 月第一次印刷 印张:13 1/4

字数:258 000

定价:88.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

我国是世界上最大的稻谷生产国和消费国，但受经济、环境以及进口米价格优势的冲击，我国稻谷加工业“稻强米弱”、购销冷清、利润微薄等情况仍将继续存在。湖南“镉大米”事件爆发之后，稻谷产量居全国首位的湖南省，其大米市场份额严重萎缩。同时，我国稻谷加工产能利用率比其他主要粮食作物如小麦、玉米均低。相比其他国家的稻谷及副产物加工和利用，我国在此领域存在相当大的发展空间。未来该产业必将面临资源整合、结构调整、提升利用率等一系列重大变革问题。

为了适应未来稻谷产业的快速变革及相关专业教学工作的需要，编者组织多位科研与实践经验丰富的高校教师编写了本书。在编写过程中，力求对目前稻谷及副产物的加工利用进行有效梳理和归纳，从而希望在该领域形成一定的基础理论和知识脉络。在此基础上，日后将不断整合更新的研究和应用进展，从而形成我国稻谷及副产物加工利用的完整知识体系，以期为该领域的发展提供必要的理论指导。

由于稻谷及副产物加工利用制品种类繁多，进行系统归纳时在内容取舍、编排和写作等方面难免存在不妥之处，敬请专家、读者批评指正，编者将不胜感激。

编 者

2015年6月于长沙

目 录

第1章 国内外稻谷加工概述	1
1.1 国外稻谷加工现状及发展趋势	1
1.1.1 国外稻谷加工特点	2
1.1.2 国外稻谷加工发展趋势	3
1.1.3 国外主要国家稻谷加工现状及发展趋势	4
1.2 国内稻谷加工现状及发展趋势	7
1.2.1 我国稻谷加工现状	8
1.2.2 我国稻谷加工发展趋势	10
参考文献	11
第2章 稻谷原米制品	12
2.1 概述	12
2.2 糙米	12
2.2.1 概况	12
2.2.2 加工工艺和技术	13
2.2.3 储藏和保鲜稳定化技术	15
2.2.4 品质评价	20
2.2.5 质量标准和控制	24
2.3 大米	27
2.3.1 概况	27
2.3.2 加工工艺和技术	27
2.3.3 品质评价	42
2.3.4 质量标准和控制	52
2.4 留胚米	65
2.4.1 概况	65
2.4.2 加工工艺和技术	66
2.4.3 品质评价	69
2.4.4 质量标准和控制	71
2.5 蒸谷米	71
2.5.1 概况	71

2.5.2	加工工艺和技术	73
2.5.3	品质评价	76
2.5.4	质量标准和控制	76
2.6	免淘米	77
2.6.1	概况	77
2.6.2	加工工艺和技术	78
2.6.3	质量标准和控制	80
2.7	发芽糙米	81
2.7.1	概况	81
2.7.2	加工工艺和技术	82
2.7.3	品质评价	84
2.7.4	质量标准和控制	93
2.8	营养强化大米	93
2.8.1	概况	93
2.8.2	加工工艺和技术	96
2.8.3	品质评价	103
2.8.4	质量标准和控制	103
	参考文献	104
第3章	稻谷原米加工利用制品	107
3.1	概述	107
3.2	糙米加工制品	107
3.2.1	概况	107
3.2.2	糙米茶	108
3.2.3	糙米饮料	109
3.2.4	糙米酒	109
3.2.5	速食糙米粉	109
3.2.6	其他糙米深加工制品	114
3.3	方便米饭	114
3.3.1	概况	114
3.3.2	加工工艺和技术	116
3.3.3	品质评价	124
3.3.4	质量标准和控制	126
3.4	米线	126
3.4.1	米线的分类及特点	126

3.4.2 米线的生产工艺	127
3.4.3 影响米线品质的因素	131
3.5 米发糕和年糕	138
3.5.1 米发糕	138
3.5.2 年糕	140
3.6 汤圆	142
3.6.1 生产工艺	142
3.6.2 影响速冻汤圆品质的因素	143
3.6.3 速冻汤圆常见的品质问题	145
3.7 米乳饮料	146
3.7.1 米乳饮料的分类	147
3.7.2 米乳饮料生产工艺	148
3.7.3 米乳饮料品质影响因素	152
3.7.4 其他米乳制品简介	153
3.8 米酒	154
3.8.1 概况	154
3.8.2 米酒的分类和命名	154
3.8.3 米酒生产原料及发酵剂	155
3.8.4 米酒酿造工艺	158
3.9 米醋	163
3.9.1 概述	163
3.9.2 酿造米醋的原料	163
3.9.3 米醋酿制的生化过程	164
3.9.4 米醋酿造工艺	165
3.9.5 米醋的功能及应用	168
参考文献	168
第4章 稻谷副产物加工及其制品	173
4.1 稻壳	173
4.1.1 稻壳做燃料	173
4.1.2 稻壳型材	175
4.1.3 稻壳灰的利用	175
4.1.4 稻壳的水解	176
4.2 碎米	177
4.2.1 碎米发酵生产红曲色素	178

4.2.2 碎米淀粉的利用	181
4.2.3 碎米蛋白的利用	191
4.2.4 碎米其他加工及利用	196
4.3 米糠	197
4.3.1 米糠功能性油脂	198
4.3.2 米糠多糖	200
4.3.3 米糠饼	200
4.3.4 米糠蛋白质	201
4.3.5 米糠纤维	202
参考文献	202

第 1 章 国内外稻谷加工概述

稻谷是世界上一半以上人口的主食，仅在亚洲就有 20 亿人从稻谷中摄取其所需 60%~70% 的热量。稻谷还是非洲增长最快的粮食来源，对低收入缺粮国的粮食安全至关重要。稻谷关系到人类的生存，2004 年为国际稻米年，联合国粮食及农业组织提出了“稻米就是生命”的口号，希望通过发展稻谷种植解决世界粮食安全问题、消除贫困和维持社会稳定。稻谷生产系统及相关的收获后经营，为发展中国家农村地区的近 10 亿人提供了就业，世界稻谷的 4/5 是由低收入国家的小规模农业生产者种植的。因此，有效、高产的稻谷生产系统对促进经济发展、改善生活质量至关重要，对农村地区尤其如此。稻谷加工是粮食再生产过程中的重要环节，是粮食产业链条中的重要组成部分，是关系国计民生的重要产业，在国民经济和国家粮食安全中具有重要的地位和作用。

稻谷是世界上最重要的谷物之一，它的产量居各类谷物之首。世界上共有 122 个生产稻谷的国家，主产区集中在亚洲，亚洲稻谷产量占全球总产量的 90% 左右。值得一提的是，非洲的饮食相比于其他传统粮食在向大米快速转变，预计该地区的人均大米年摄入量将从 2010~2012 年的 24kg 增长到 2022 年的 30kg。我国稻谷产量占世界总产量的 31%，居世界首位，其中约 85% 的稻谷作为主食食品供人们消费，饲料和工业用米约占 10%，其他只占 5% 左右。全国有近 2/3 的人口以稻谷为主食，米制食品在我国人民的膳食结构中占有重要的地位。

1.1 国外稻谷加工现状及发展趋势

稻谷以其低热量、低过敏性、高生物效价成为人们喜爱的谷物，但是，近十年来作为亚洲国家人民主食的稻谷，人均消费量逐渐降低，而在欧美国家的人均消费量却有所增加。在经济发达的美国、加拿大、欧洲等，稻谷被认为是一种健康食品，因此，欧美国家以及稻谷主要生产国如日本、泰国、菲律宾、印度等对稻谷制品的研究如火如荼，发展较为迅速。稻谷是关系国计民生的一种重要战略物资，世界各国都非常重视稻谷的生产加工和转化，对稻谷的利用已由原来的仅作为口粮转化为深加工和综合利用，以最大限度地发挥稻谷的各项功能。

1.1.1 国外稻谷加工特点

目前,世界上一些技术先进的企业开始把工艺研究的重点放在稻谷深加工和综合利用上,达到全面利用稻谷的主副产品,实现产业全面增值。这方面,日本和美国走在世界前列,其稻谷深加工主要分米制食品和稻谷深加工产品,品种多元化、专用化、系列化,为食品、保健、医药、化工等工业生产提供了各种高附加值配料。

目前,世界大米的生产工艺已比较成熟,并已基本定型,各生产企业和科研机构已将研究的重点转为稻谷的深加工和综合利用上。为了满足消费者对于食品提出的安全、方便、营养、保健的要求,美国和日本等国家不断开发新的大米产品,如免淘米、营养强化米、配制米、发芽糙米等大米种类;方便米饭、冷冻米饭、罐装米饭、蒸煮袋米饭、干燥米饭、调味饭、米粉面包、速食糙米粉、大米粉、米酒、米饼、米糕等大米加工食品。近年来,又出现了一些新的大米产品,如免淘洗 γ -氨基丁酸(γ -amino butyric acid, GABA)大米、功能性涂层大米、人造大米、功能性速食米粉条、速制功能性软米粉团;印度培育的浸泡即可食用大米新品种;日本开发的低盐保健米酱油;韩国的大米葡萄酒等。在生产米制品的同时,充分利用大米生产的副产物,如米糠、稻壳、碎米等,实现稻谷全面增值。

近几年来,国外稻谷加工业的发展可以归纳为以下几点:

(1) 加工水平比较高。

稻谷的加工程度决定着稻谷的增值程度。越是精深加工,增值程度越大。国际上,稻谷可被精加工成为几十种产品,增值程度是其原料产品价值的十几倍至几十倍,有的可达几百倍。米糠有近 100 种食用和工业用产品,最高附加值可提高 60 倍;稻壳增值 3 倍;碎米附加值增加 5 倍;谷物胚芽增值 10 倍。深加工产品有各种米淀粉、米糠食品、米糠营养素、营养饮料和营养纤维、米糠多糖、米糠神经酰胺、米糠为原料的医药产品、米糠为原料的日化产品、米糠高强度材料、稻壳制环保材料等。这表明稻谷精深加工是未来的发展趋势,这也表明稻谷加工业的科技含量也越来越高。

(2) 米制品种类丰富。

在稻谷的消费中,除了以大米的形式被消费外,稻谷还被加工成品种多样、口味丰富的各式方便或休闲米制品。米制品是以大米及糙米为主要原料,利用其物理、化学、生物性质,经过机械加工处理,改变其形状、性质和功能特性,使其具有安全卫生、营养健康、品质优良、高效方便、种类繁多等特点的一类产品。由于稻谷是关系国计民生的一种重要战略物资,世界各国都非常重视稻谷的生产加工和转化,有关米制品的研究成果很多,米制品的种类也在不断地推陈出新,

米制品在食品消费市场占有重要的地位。

(3) 稻谷加工企业自身经营管理水平高。

稻谷加工企业与其他现代企业一样, 经历着现代管理的冲击。发达国家的稻谷加工企业, 尤其是那些国际性企业, 管理水平普遍比较高。主要表现在: ①企业管理主题的层次较高。管理主题是指某一时期企业管理所侧重的关键问题。当前, 发达国家企业管理的主题已经跳出企业内部的成本管理、生产管理, 逐渐转向侧重于企业外部的战略管理, 竞争也从低层次的价格战转向了高层次的战略选择与实施方面的较量。企业在前瞻力和判断方面有着很大优势。②企业的产品优势。发达国家的稻谷加工企业一般规模较大, 拥有品种繁多的产品系列。由于这些企业规模大, 技术力量雄厚, 产品的开发、生产都非常稳定, 产品质量可靠, 成本较低, 所以它们有着较强的竞争优势。

1.1.2 国外稻谷加工发展趋势

(1) 规模化生产和集约化经营。

稻谷加工业的规模化生产、集约化经营是发达国家发展稻谷加工业的成功经验。稻谷加工企业要想不断发展壮大, 增强实力, 就要走规模化生产、集约化经营的发展道路。

(2) 采用新技术, 提高稻谷资源利用率。

稻谷是人类赖以生存的最宝贵资源, 利用高新技术大力开发和充分利用稻谷资源及其副产物, 使其增值, 是国外稻谷加工业的主要趋势。

(3) 延伸产业链, 实施稻谷加工循环经济是米制品加工的一个重要发展方向。

米制品企业既要在主产品上实施安全、营养、品牌三大战略, 又要实现主产品的延伸, 同时还要发展稻谷加工副产物深加工和综合利用。

(4) 高效、节能、环保的稻谷产品加工技术。

高效、节能、环保是全世界高度关注的重要课题, 米制品加工企业只有走这条科学发展道路, 才能立于不败之地。

(5) 营养、安全、方便和绿色是稻谷加工产品的主流。

卫生安全是米制品加工企业的首要任务, 而随着人们对自身健康的日益重视以及为适应现代快速的生活节奏, 营养、安全、方便和绿色稻谷制品将会成为消费趋势和主流, 越来越受到人们的欢迎。

(6) 深加工、多产品是高效增值的重要途径。

稻谷初级加工带来的产品利润空间非常有限, 只有实行深加工和综合利用, 并不断开发新产品以适应消费市场的需求, 才能实现产品的高效增值。

1.1.3 国外主要国家稻谷加工现状及发展趋势

1. 日本

目前,虽然日本的粮食自给率为 39%,但稻谷的自给率非常高,且每人的年均消费量也减少到 59kg,致使其过剩。在这种背景下,日本国内的稻谷生产、加工、流通具有其独特的竞争力。

2004 年《改正食粮法》实施后,大米流通自由化(计划流通制度被废除)促使加工流通行业为进一步满足消费者的需求而作出努力。加工企业的合并增加,高利润的大米商品不断增多,整个行业出现以下特点:

1) 大型碾米工厂的寡占化

日本的大米流通是糙米方式,农业协同工会(简称“农协”)仓库、大型烘干储藏设施中的糙米基本上都在碾米工厂加工成大米。经过合并后,企业不断大型化,出现了年加工能力为 60 万 t(相当于日本大米总生产量的 7%)的碾米企业。其结果是促使碾米企业系列化,许多碾米企业直接将农协和农户并入旗下。此外,碾米企业还开发了免淘米、留胚米、发芽糙米等高附加值的大米商品。

2) 加工销售行业与上游的统合

随着超市大米销售量的增加,专业米店(大约 3 万家店)大量减少。便利店的便当销售不断增加,促使煮饭工厂的加工量增加,同时对原料大米也产生一定的影响。超市、方便店等流通行业具有资金优势,不仅自己建碾米工厂,还将生产农户、农协加入自己的行列,出现了消费—加工—生产一条龙的趋势。

3) 大米商品的高附加值化

免淘米已普及,年均加工量大约为 90 万 t。符合消费者健康需求的各种高功能性大米(留胚米、发芽糙米、营养包膜米等)的加工技术逐渐普及各加工企业。

4) 外餐行业用商品的多样化

随着消费需求的提高,外餐行业用的半加工商品(如咖喱饭、炒饭等)品种不断增多,其加工技术也不断提高。

5) 安全意识的提高

大米的安全性主要体现在农药残留、镉等重金属的含量问题上。在残留农药方面,日本于 2006 年 5 月制定了《食品中残留农业化学品肯定列表制度》,对没有设定基准的农药一律适用 0.01mg/kg 的基准。在大米含镉方面采用了 Cordex 委员会制定的 0.4mg/kg 基准。此外,开始了 DNA 大米品种鉴定制度,同时建立了品种、产地、碾米加工日期等信息的追溯体系。这些措施保证了国产大米的安全性。

6) 健康意识的提高

日本人由于饮食趋于欧美化,导致热量摄取过多,并且脂肪摄取过剩、碳水化合物摄取不足,使得营养不均衡,造成了成人病激增而使国民医疗费膨大化。从2008年4月起开始实施成人病诊断,通过食育推广“日本型的饮食生活”。

7) 注重方便性

由于夫妇双方都有工作或重视业余消遣,使家庭里的烹调时间缩短,外餐或购买熟食的机会增多。便当等熟食、无菌米饭、免淘米、半煮米的销售量有所增加。

今后,日本在大米生产加工上的发展方向有:①从田间到餐桌的体系一元化。②大米商品的高附加值化。③副产品的有效利用。④食用以外的多用途利用等。

2. 泰国

碾米业是泰国农产品加工业中历史最为悠久的,到20世纪80年代初就已发展到3万多家碾米厂,广泛分布于水稻主产区的水陆交通沿线。目前,泰国大米特别是香米的加工技术相当先进,部分企业甚至拥有世界上最先进的大米生产加工设备。通常香米都要经过绿色检测、多重洗米、激光色选、振荡抛光、颗粒分级、综合抽检等8道严格工艺,有效地保证了泰国出口大米的品质。

泰国是世界上大米出口的第一大国。泰国市场上销售的优质大米颗粒均匀饱满、油亮润泽、气味清香、滑软可口,受到人们的喜爱,在我国的高档米中占有很大的分量。泰国大米品质优良,除具有良好的水稻品种外,另一个重要因素是采用了科学的加工技术和严格的质量控制。加工过程始终围绕着最大限度提高整精米率、降低碎米率等各项措施。同时,泰国稻谷总产量中的10%用于加工各种米制食品。泰国的米制品包括米粉、糯米粉、米粉丝、粉丝、甜饼干、华夫饼、米纸等。泰国稻谷总产量中的10%用于加工各种米制食品。

泰国大米始终保持国际市场竞争力。泰国绝大多数大中型大米加工厂都配备了先进的碾米机、抛光机、光谱筛选机等设备。帕图木(Patum)稻米经营公司、巴福费斯稻米经营公司,这两个公司都是在近20年内建设起来的现代化大型稻谷生产企业,主要加工出口大米。帕图木稻米经营公司年加工稻谷20万t以上,巴福费斯稻米经营公司年加工稻谷12万t以上,凸显了规模化加工,形成了米业经济优势。这两个企业都安装了先进的成套加工设备,采用了先进加工技术。稻谷进厂,经过清洁机清除稻谷中的沙石、泥土、杂物后,直接送入烘干机逐步干燥,到稻谷含水量在14%时入仓储藏。烘干机1h可以烘干稻谷100t。加工时经过脱壳、碾白、抛光、色选后分级、分等包装进入市场销售。稻

谷不经太阳暴晒,直接采用烘干机烘干,稻谷在 38~40℃ 逐步降低到适宜水分含量,在磨碾过程中可减轻谷粒的不同程度的断裂,降低碎米率,提高整精米率。加工过程完全采用电脑程序控制加工质量,只有两三个人看管加工设备的仪表运行状况。加工后的稻壳、米糠都实施精深综合开发。帕图木稻米经营公司每年的稻壳发电量达 920 万 kW·h,每度电 3 泰铢,产值 2760 万泰铢;稻壳灰 1.4 万 t,出口给欧洲钢铁厂、化纤厂做生产模具,每吨 3500 泰铢,产值 4900 万泰铢;颗粒饲料 3 万 t,每吨 5000 泰铢,产值 15000 万泰铢;糠油 800t,每吨 2 万泰铢,产值 1600 万泰铢。实施综合开发,不仅提高了副产品的加工效益,增加了生物能源,更重要的是消除了加工污染,清洁了环境,实现了社会化的文明生产。

泰国稻谷加工业十分发达,已由过去的小企业向中大型加工企业方向发展。例如,帕图木大米加工仓储大众有限公司是一个具有 4 个子公司的较大稻谷上市公司,日加工糙米达 1000t、抛光 100t、包装 500t、装卸 3000t、风干 2400t,有容纳 7 万 t 稻谷和 1.2 万 t 大米的大型仓库。公司的产品包括香米、白米、蒸米、糙米、碎米、米粉、糠油、稻壳灰等。稻谷收购入厂时,公司要对稻谷进行抽样和小型加工试碾,测定水分、出糙率、精米率、整精米率、外观品质、食味品质等(全过程仅需 10min),依质定价,然后再送储存库进行清洁、干燥、分储。加工生产过程十分讲究,全自动化程度高,程序为粗选—精选—剥壳—去皮—筛选—色选—抛光—去杂—分级—包装,泰国大米抛光的技术含量较高,主要是水分和湿度控制技术十分严格,确保了大米质量上档次。该公司还对加工副产品进行综合利用,将稻壳做燃料用于发电,将发电后的稻壳灰做肥料供应出口,而将米糠提取糠油,干糠做饲料。

泰国对出口大米的质量要求十分严格,生产厂家都建立了企业质量标准,国家有统一的稻谷分级标准。泰国稻谷标准中将大米分成 11 个等级,各级中对米粒长度、米粒完整度、碾磨程度、杂物允许量、水分含量都有对应的规定。

3. 韩国

大米是韩国的主要粮食作物。在韩国人的日常生活中占据着重要地位。但据韩国统计局发布的报告显示,2013 年韩国人均大米消费量降至 67.2kg,比 2012 年的 69.8kg 减少了大约 3.7%。2013 年,韩国人均大米日消费量为 184g,比 2012 年减少了 3.8%。非农人员的人均大米消费量为 71.9kg,比农业人员的人均大米消费量 118.5kg 低了 40%。韩国人减少大米消费,而实行多样化饮食。2013 年韩国人均大米消费量降至 1963 年以来的最低,1963 年为 105.5kg。美国农业部预计,2013/2014 年度韩国大米消费总量将降至 449 万 t,比上年度的 452 万 t 减少约 3 万 t。韩国政府已决定从 2015 年 1 月 1 日起全面开放大米市场。政府决定对进

口大米征收高关税,一方面是为了切实保护国内大米产业,另一方面是为了打消在今后其他谈判中大米关税被降低的忧虑。政府还制定了大米产业发展对策,内容包括保持大米种植的稳定性、稳定农户收入、提高大米竞争力、禁止将国产大米和进口大米混合后销售。

韩国的大米加工食品在海外市场很受消费者的欢迎。用大米加工而成的快餐食品在美国以健康零食很是受宠,韩国风味辣味米线产品的海外出口也在持续增加。韩国的大米加工食品正式进入海外市场是从2000年开始的,初期主要是在海外侨民开办的商店销售,后来,随着陆续开发出适合海外消费者口味的各种大米加工食品,现在已发展到向世界各地出口产品。海外消费者喜欢韩国大米加工食品的最主要原因在于大米的营养丰富。大米中不仅富含膳食纤维、蛋白质、脂肪及维生素,而且还易于消化吸收,对肥胖、高血脂、糖尿病等具有显著的预防效果。最新的研究结果还表明,大米中还富含可抑制成人病的有效成分。

韩国产大米加工食品出口量的70%都集中在美国、日本和中国。在美国畅销的是利用大米制作的快餐、大米辣椒酱和即食加工米饭。而在日本和中国,马格利和米饮料很受市场欢迎,对东南亚地区出口比较活跃的则是米线产品。总之,近几年来在韩流热潮等韩国文化的影响下,购买炒米糕等韩国大米加工食品的海外消费者在不断地增加。

4. 欧美国家

美国稻谷生产的最主要目标是高产、优质和出口创汇。美国水稻产量不到世界总产量的2%,但大米的商品率却达到99.52%,美国是世界第三大米出口国。美国水稻分为长粒、中粒和短粒三种类型。出口大米大多是长粒硬质淀粉型,完全没有腹白和心白,商品大米整齐度高、不含杂质、竞争力强。泰国是美国优质长粒米市场的主要竞争者,中国和澳大利亚主要与美国在亚洲优质粳米市场上角逐。

1.2 国内稻谷加工现状及发展趋势

1998年以前,我国稻谷加工业基本上是以国有企业为主导。随着粮食改革不断深化,国有企业不断改革,民营企业大量增加,特别是2004年以后,国内稻谷加工行业发展较快,市场多元化经营竞争格局已经形成。但近几年,稻谷加工行业产能过剩开始显现,稻谷加工行业正逐步向规模化、品牌化、产业化方向发展,且随着国家政策的偏向,预计今后几年内稻谷加工业面临“洗牌”格局。

我国稻谷加工业虽然取得了很大进步,但与发达国家相比,还存在一些差距。

中小型米企数量众多。中小型米企规模小、技术相对比较落后,且为粗放型加工模式,稻谷副产品加工利用水平低。我国稻米除了作为口粮外,出口和深加工转化率低。例如,食品工业用米只占4%左右。由于米制品加工处于初级加工或粗加工水平,对稻谷的深加工不论在理念上还是技术水平上与发达国家均有较大的差距,产品质量不稳定、生产能力低、规模小的现象普遍存在。

1.2.1 我国稻谷加工现状

(1) 大米加工产能过剩,小企业仍然占主导。

稻谷作为我国主要的口粮消费品种,波及范围广,由于门槛低、标准宽松,大米加工企业数量众多,加工能力严重过剩。据国家粮食局统计,2012年,我国年处理稻谷能力为3.1亿t,比上年度增加2325万t,增幅为8.2%;大米实际产量为8693万t,比上年度增加700万t,增幅为8.8%;实际处理稻谷为1.37亿t,产能利用率仅为44.5%。由此可见,大米加工产能严重过剩,加工企业争夺粮源和销售市场的竞争十分激烈,由此形成我国大米市场长期“稻强米弱”的现象。

据国家粮食局统计,2012年,全国入统大米加工企业为9788个,比上年度增加439个,其中,日产能大于400t的大型企业为386个,占3.9%;日产能200~400t的中型企业为1229个,占12.6%;日产能200t以下的小型企业为8173个,占83.5%。可见,小型企业数量多,而且布局分散,导致米糠、米粳等稻谷加工副产物资源分散,难以有效开展副产物综合利用。全国稻谷加工产能利用率一直处于48%以下,一半以上的产能空置,浪费极大,比小麦粉、食用植物油加工业产能利用率低。与国际上超过70%的产能利用率相比,更处于较低水平。从整个大米加工产业来看,跟油脂油料、面粉等加工业相比,大米加工业具有小而散的特点,企业数量众多,但是规模偏小,抗风险能力偏低。成本效益比较研究表明,日处理稻谷200t以上的加工规模有利于节约土地、设备、能源等投入,开展副产物综合利用;有利于提高原料综合利用率和劳动生产率,减少单位产品生产成本,获得更高的经济效益。

(2) 稻谷产业链延长,但深加工仍不足。

近年来,随着一些大型稻谷加工企业崛起,我国稻谷加工程度越来越深,产业链也越来越长。稻谷加工成大米后剩下下来的碎米可以生产米线、雪米饼等;米糠可以榨油,榨油的剩余物还可制取谷维素、植酸钙、肌醇等产品;稻壳可以用来发电,发电剩下的稻壳灰可用来生产活性炭等。但目前在我国,除益海嘉里集团、中粮米业有限公司、东方粮油集团、辽宁中稻股份有限公司、湖北国宝桥米有限公司等一些现代化大型稻谷加工企业能对稻谷资源进行全面加工利用,做到“吃干榨净”外,从整体上看,稻谷深加工比例仍比较低,可加工的产品只有几十种,深加工比例不及10%。而美国、日本精深加工品种多达350种,深加工比例高达40%。

从总体看，稻谷加工业以初级产品加工为主的格局仍没有得到改变，总体产能严重过剩。此外，产品结构不合理。一是，稻谷加工产品仍以普通大米为主，深加工不足，企业加工产品高度同质化、品种单一、产业链短、附加值低；二是，稻谷主食产业化进程缓慢。发达国家的食品加工是以主食为主体，居民主食消费的工业化水平达 80%~90%；我国食品工业中副食比重大，主食工业化水平仅 15%。我国 13 亿人口中有 7 亿以大米为主食，全国年平均口粮消费大米 1.19 亿 t。对于习惯米食的消费者而言，方便米饭、方便米线比方便面更具吸引力。但是，工业化生产的米制品所占市场的份额却很少。以方便米饭为例，目前，我国一线城市年人均消费量仅为 0.08 盒，日本 1999 年全国年人均消费量就达到约 10 盒（2.1kg）。可见，米制主食品工业化生产薄弱，这也是制约稻谷加工产业链延伸的主要因素。

(3) 过度加工严重，副产物综合利用水平低。

我国稻谷过度加工现象严重。目前，稻谷加工一般采用“三碾二抛光”工艺，很多企业为了增加产品外观上的精细，甚至采用三道或四道抛光，而每增加一道抛光，虽然改善了稻谷加工后的外观效果，但由此每吨产品多耗能 10kW·h。抛光易造成过度加工，日本早在 1980 年就已取消抛光。更重要的是，稻谷加工精度越高，加工过程越长，电力等能源消耗越多，而且也容易造成加工原料浪费、营养成分损失、出米率下降。在过度加工的情况下，稻谷平均出米率仅为 65%。

在副产物综合利用方面，问题也比较突出。我国稻谷加工业大部分副产物没有得到充分有效利用（表 1.1）。规模以下稻谷加工企业的副产物利用效率更低，造成了资源浪费。

表 1.1 稻谷加工副产物综合利用情况

项目	名称	利用情况	产量（万 t）	所占比例（%）
稻谷加工副产物	米糠	总量	1137.6	100
		制油用米糠	78.2	6.9
		饲料用米糠	317.3	27.9
		其他用途	274.7	24.1
		废弃未利用	467.4	41.1
	稻壳	总量	2073.8	100
		发电用稻壳	83.2	4
		供热用稻壳	315.3	15.2
		废弃未利用	1675.3	80.8

数据来源：粮油加工业统计资料，2011 年。